Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der
Universität Würzburg
Vorstand: Universitätsprofessor Dr. K. Walcher

Ueber postmortale Bildung von Fettsäurenadeln im Fettgewebe

INAUGURAL-DISSERTATION
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur Erlangung der Medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
HANS BAENKLER
Medizinalpraktikant aus Konstanz

Würzburg 1937

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät Würzburg.

Referent: Universitätsprofessor Dr. K. Walcher.

Das Fettwachs sowie die Fragen nach seiner Entstehung und nach dem Zeitpunkt des ersten Auftretens haben schon viele Forscher zu speziellen Arbeiten über dieses Problem angeregt.

Der ersten Bemerkung im Schrifttum begegnen wir nach Ipsen und Kopp bei Boyle im Jahre 1661 (14, 18). In der Sammlung von Boyles Werken findet sich ein an diesen gerichteter, von Oldenburg, dem ersten Sekretär der Royal Society, geschriebener Brief, in welchem bereits des Adipocires aus Leichen Erwähnung getan wird.

Die Möglichkeit aber, aus Muskelsubstanz fettige Masse zu erhalten, war nach Erman (9) bereits Baco bekannt gewesen, der in seinen 1648 erschienenen Sylva Sylvarum wörtlich folgendes sagte: „Man kann jedes Fleisch in eine fettige Substanz verwandeln, wenn man das Fleisch in Stücke schneidet und diese Stücke in ein mit Pergament verschlossenes Glas tut und dies Glas dann 6 oder 7 Stunden in kochendem Wasser stehen läßt." Dies Verfahren wäre zur Verwendung ungenießbaren Fleisches angegeben worden.

Die Bezeichnung Fettwachs, Leichenwachs verdanken wir Fourcroy und Thouret, die gelegentlich der 1787 erfolgten Räumung der Massengräber auf dem „cimetière des Innocents" diese Substanz beobachteten und sie Adipocire (adeps=Fett, cera=Wachs) nannten. Nach Orfila und Lesueur (30) faßten diese Gemeingräber 1000 bis 1500 Leichname und mußten bis zur Füllung ungefähr 3 Jahre offen bleiben. Die Totengräber wußten schon längst aus Erfahrung, daß der übliche Termin von frühestens 15 bis längstens 30 Jahre keineswegs zur völligen Zerstörung der Körper ausreichte.

Bei der ersten Umwühlung eines Gemeingrabes nach 15 Jahren fand man die Särge noch fest und „die Körper selbst boten, wenn man das Linnen wegnahm, nichts als unregelmäßige Massen einer weichen, dehnbaren, weißgrauen Materie, welche die Knochen überall umgaben, dar. Solche in Fett verwandelte Leichname verbreiteten aber keinen sehr widerlichen Geruch." Gleichzeitig wurde beobachtet, daß nicht alle Körper gleichweit in der Umwandlung begriffen waren. Nach Thouret folgen sich die Haupterscheinungen dieser Umwandlung in Fett in nachstehender Ordnung.

Zuerst wird die Haut verseift. Anfangs besteht ihr fibröses Gewebe noch, während das Fettpolster darunter schon weiß aussieht. Auch letzteres bietet, während es in den neuen Zustand übergeht, noch hin und wieder seine gewöhnliche gelbe Farbe. Wenn Haut und Fettpolster bereits umgeändert sind, zeigen die Muskeln noch einige Zeit ihr Kolorit.

Um der damals umstrittenen chemischen Zusammensetzung näher zu kommen, wurden verschiedene Leichenteile — u. a. auch ein Stück Haut mit darunterliegendem Zellgewebe — 2,5 Fuß tief vergraben. Nach 7 Monaten 27 Tagen wieder ausgegraben, ergab sich eine Umwandlung in Leichenwachs.

So hatte auch Gibbes 1794 in den „Philosophical transactions" bereits über Versuche, die er über Fettwachsbildung anstellte, berichtet, wobei er u. a. zu dem Ergebnis kam, „daß die Umwandlung in fließendem Wasser schneller vor sich geht als in stehendem Wasser".

Verfolgen wir nun das Schrifttum chronologisch im Hinblick auf die Frage des ersten Auftretens von Adipocire, so begegnen wir den ausführlichen Arbeiten Orfila und Lesueur sowie Devergie (8) und Güntz (12), die an Hand von Versuchen, die sie über lange Zeiträume hinaus durchführten, dieser Frage näher treten wollten.

Orfila und Lesueur glaubten, daß ungefähr 3 Monate erforderlich sind, „bis ein Körper in der Erde vollkommen in Fett verwandelt ist, da hingegen im Wasser, unter übrigens gleichen Verhältnissen, dieser Prozeß weit rascher vor sich geht". Weiter: „Das Fett bildet sich viel geschwinder in Kinderleichen als in den Leichen Erwachsener und alter Leute." Ferner wird der Einfluß der höheren Wassertemperaturen bemerkt.

Auch die Abortjauche wurde von ihnen bereits zu Versuchen herangezogen. Während sich im fließenden Wasser das Fett eines Kinderunterschenkels bereits nach 24 Tagen „zu verseifen scheint", sehen Verfasser, daß das Fett des Oberschenkels dieses Kindes in Abtrittsjauche nach 13 Tagen das Aussehen erweichter Seife hat.

Devergie wiederum findet bei seinen Versuchen, daß „in den Brüsten das Fett, welches unmittelbar unter der Haut liegt, zuerst sich in Seife verwandelt, und zwar zu einer Zeit, wo das tiefer liegende Fett noch im natürlichen Zustande ist".

Und Güntz hatte auch bereits 1824 frische Leichen neugeborener Kinder in Behältern, deren Wände gitterartig durchbrochen waren, in den Fluß gesenkt und die Umwandlung in Adipocire beobachtet.

Während also jene, von diesen Autoren durchgeführten Versuche ein spätes Auftreten des Fettwachses nachwiesen, stellt Casper (7) fest, daß es sehr schwer sei, auch nur annähernd den Zeitpunkt der Fettwachsbildung zu bestimmen. Die Anfänge der Adipocirebildung würden sich auch schon in weniger als einem halben Jahre bei Wasserleichen finden. Im Anschluß hieran schildert er dann dessen Vorhandensein bei einer wahrscheinlich reifen Frucht, die nur etwa 3 Wochen in der Erde gelegen hatte.

So waren bis jetzt eigentlich mehr die Durchführung von Versuchen bezeichnend für den Weg der Fettwachsforschung. Nunmehr aber wird die Aufmerksamkeit von der makroskopischen Erscheinung weg und auf die Untersuchung mit dem Mikroskop geworfen.

Wetherill (39) z. B. verglich menschliches Adipocire mit solchem von Schafen und fand, daß beide Proben gleich aussahen. Selbst fossiles Adipocire von Bison americanus wurde von ihm herangezogen. Er war auch übrigens einer der ersten, der auf die Erhaltung mancher Einzelheiten an der Leiche an dem Beispiel General Washingtons hinwies, dessen Leiche noch nach mehr als 40 Jahren an der Ähnlichkeit seines Porträts erkenntlich war. Daneben führte Wetherill aber auch noch praktische Versuche durch.

So stellte denn auch Falk (10) noch 1867 in aller Deutlichkeit fest, daß im Fettgewebe bei der Adipocirebildung keine charakteristischen mikroskopischen Veränderungen vor sich gingen.

Langer (3), der später nicht gewässertes Fettgewebe Erwachsener und Kinder untersucht, findet, daß sich Nadeln von Fettkristallen im Panniculus adiposus des Erwachsenen nur in ganz vereinzelten Zellen vorfinden. Hingegen bei der mikroskopischen Untersuchung des Unterhautfettgewebes des Neugeborenen beinahe in jeder Fettzelle zahlreiche Kristalle zu sehen sind. Diese Feststellungen Langers erinnern an die von v. Gierke (2) gemachten Angaben, wonach eine Reihe von Lipoiden — wobei unter Lipoid im weitesten Sinne Fette und fettähnliche Stoffe verstanden werden — „eigenartige optische, physikalische und färberische Eigentümlichkeiten" zeigen, die eine Trennung zwischen diesen und zwischen Neutralfett erzwingen. Bei Betrachtung des frischen Präparates können diese nämlich schon als glänzende, stark lichtbrechende Tropfen oder längliche Gebilde sichtbar werden und dann „durch verschiedene Eingriffe — Formalinhärtung, Gefrierenlassen — leicht zu Kristallen werden".

Wieder treten andere Punkte der Fettwachsforschung mehr in den Vordergrund. Das Problem der Durchfeuchtung wird von Zillner (40) erforscht, der schließlich zu dem Schluß kommt, daß diese zur Fettwachsbildung notwendig wäre zwecks Spaltung der Fette und Abtransport der flüssigen Spaltprodukte. Aber er kann infolge der bisher fehlenden Erfahrung nicht entscheiden, ob Temperaturverschiedenheiten des umgebenden feuchten Mediums den Gang des Prozesses beeinflussen können. Bei einem in dieser Arbeit erwähnten, von Hofmann (13, 22) durchgeführten Versuch, wobei eine 1475 Gramm schwere, ungefähr 40,5 Zentimeter lange Frucht einer am Todestage sezierten Frau noch an diesem Tage in ein großes, offenes Präparatenglas gebracht und dauernd von Wasser bespült wurde, waren leider keine Angaben über Fettwachsbildung zu finden.

Im Zuge dieser Entwicklung liegt es, daß nun auch verschiedene andere, die Adipocirebildung begleitenden Umstände näher untersucht werden.

So sprechen sich K. Lehmann (24) 1888, Ascarelli (1) 1906, Ipsen (14) 1909 und 1910 für die Anwesenheit von Bakterien bei der Fettwachsbildung aus. Ipsen konnte sogar bereits nach wenigen Tagen

in Bakterienaufschwemmungen mikroskopisch Fettsäureausscheidung wahrnehmen.

Und Hofmann weist 1890 darauf hin, daß eine verschiedene Beschaffenheit des Fettes bei Kindern und Erwachsenen eine Rolle zu spielen scheine, während Casper auch wieder örtliche Bedingungen berücksichtigt haben wollte.

Da so allmählich ein Überblick über die vielen, die Fettwachsbildung begleitenden und sie auch mehr oder weniger beeinflussenden Umstände gewonnen wurde, war es schließlich notwendig geworden, selbst Versuche über Fettwachsbildung durchzuführen.

Die ersten Versuche in jüngerer Zeit stellte Bürger (5) 1910 an. Er brachte Teile eines reifen, gut genährten Neugeborenen in ein Glasgefäß und ließ dauernd etwas Wasser zulaufen. Am fünften Tage fand er im Unterhautfettgewebe schon einzelne Fettsäurenadeln. Makroskopisch deutliche Adipocirebildung sah er erst nach 5 Wochen. Mikroskopisch hatte er so schöne Fettsäurekristalle gefunden, wie er sie bei den Leichen Erwachsener noch nie gesehen hatte. Und schließlich stellt Bürger noch fest, daß die Fettwachsbildung beim Erwachsenen zweifellos langsamer vor sich ginge; doch könne nach 3 Monaten der Fall sehr weit vorgeschritten sein. Diese Hinweise finden wir bereits seit der Aushebung jener Massengräber auf dem Friedhof der „Unschuldigen Kinder".

Daß das Auftreten von Fettwachs in warmem Wasser schneller erfolge, erwähnt Bohne (4) bei den Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin in Wien im September 1913, indem er Adipocirebildung in warmem Wasser schon nach 14 Tagen sah.

Gelegentlich seiner Studien über Leichenfäulnis sah Walcher (38) bei einer Wasserleiche, die während des Sommers 10 Tage im Wasser lag, daß schon nach dieser Zeit zentrale Drusenbildung in den Fettzellen des Fettgewebes auftrat.

Kernbach (17, 28) nun und seine Mitarbeiter stellten fest: Die Fettwachsbildung bzw. Fettsäurebildung beginnt am 15. Tag post mortem, während fertige Seifen und Fettsäuren erst nach dem 60. Tage nachzuweisen sind.

Es herrschten also über das erste Auftreten des Adipocire noch die verschiedensten unterschiedlichen Ansichten vor, denn meistens waren wohl die Bedingungen für die Fettwachsbildung immer wieder andere, und bei Berücksichtigung all jener eventuell mitsprechender Umstände konnte schwerlich ein allgemein gültiges Resultat erzielt werden.

Da auf diesem Wege also nicht gut vorwärtszukommen war, beschritt Matzdorff (25) den anderen Weg: Er wählte die systematische Untersuchung unter bekannten Bedingungen. Dabei beschränkten sich seine Untersuchungen zunächst lediglich auf die Frage nach dem ersten Auftreten von Fettsäurenadeln im Unterhautfettgewebe.

Mit diesem Schritt, der von den vielfältigen mitbestimmenden Möglichkeiten der freien Natur die wichtigsten herausgriff und als Voraussetzung in seine Versuche einbaute, war es nun möglich geworden, dem

gesamten Fragekomplex der Fettwachsbildung näher zu kommen. Matzdorff, der seine Versuche mit frischen Kindsleichen durchführte, stellte nun einwandfrei fest, daß bei fließendem Wasser von etwa 11 Grad Celsius und etwa 29 Härtegraden 7 Tage vergehen, bis frische, in dieses Wasser gebrachte Leichen neugeborener Kinder die im Fettwachs auftretenden Fettsäurenadeln in den Fettgewebszellen des Unterhautfettgewebes zeigten.

Mit diesen Untersuchungen, die Matzdorff auf der 22. Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin im September 1934 in Hannover veröffentlichte, war ein System gegeben, das nach jeder Seite hin auszubauen war und somit der späteren systematischen Fettwachsforschung der Weg gewiesen.

Die hier zu besprechenden Versuche halten sich an dieses System, so daß lediglich, um spätere Wiederholungen zu vermeiden, dieses nicht bereits hier näher angeführt wird.

Die hier angestellten Versuche sollten die Frage klären, wann die im Fettwachs vorkommenden Fettsäurenadeln im Unterhautfettgewebe bei Kindern und Erwachsenen zum ersten Male auftreten, wenn die Temperatur des — immer gleichen — fließenden Wassers 14 Grad, 20 und 25 Grad Celsius beträgt.

Die Bedingungen sind bei der natürlichen Fettwachsbildung verständlicherweise sehr verschieden. Erinnert sei hier daran, daß bei der Fettwachsbildung im Wasser die Temperatur des Wassers, ob es fließendes oder stehendes ist, eventuell auch die verschiedenen Härtegrade des Wassers, seine etwaige Verschmutzung mit Industrieabwässern, die verschiedenen Wasserbewohner usf. besonders beachtet werden müssen. Eine gesonderte Betrachtung würde die Fettwachsbildung in verschiedenen Medien beanspruchen, wie etwa Fruchtwasser, Abortjauche, feuchter oder ausnahmsweise nach Müller auch trockener Boden, und vor allen Dingen, in welchem Zustand die Leiche in das betreffende Medium kam, ob bereits irgendwelche Zeichen von Fäulnis aufgetreten waren usf.

Als Material für die Versuche dienten Leichen neugeborener Kinder und Hautlappen Erwachsener aus der Bauchgegend, die samt Fett und Muskel herausgeschnitten wurden. Mit Muskel deshalb, um die Fettschicht auch von unten gegen die direkte Wässerung zu schützen.

Bei der Entnahme von diesen Lappen — im folgenden kurz Hautlappen genannt — wurden dann, mit Ausnahme speziell zu besonderem Zweck entnommener Hautlappen, sorgfältig alle direkt vom Wasser bespülten Ränder entfernt, um so allzu große Beeinflussungen ausschließen zu können. Nur in jenem besonderen Fall wurden diese direkt vom Wasser bespülten Ränder untersucht, um dadurch etwaige andere Veränderungen in Vergleich mit den normal entstandenen setzen zu können.

Die Versuche wurden nach der von Matzdorff entwickelten Methode durchgeführt, d. h.: Die Kindsleichen kamen in die bereits von Matzdorff beschriebenen Holzkästen. Diese Holzkästen waren mit zahlreichen Löchern versehen, die einmal dazu dienten, dem Wasser einen möglichst

ungehinderten Abfluß zu gewähren, andererseits aber auch zum Durchstecken von Stecken benützt wurden, die die Kindsleichen im Falle des Auftriebs hinderten, an die Oberfläche des Wassers aufzutauchen. Auf diese Weise wurde sowohl erreicht, daß die Leichen immer reichlich von Wasser umflossen waren und andererseits, daß das durch einen Schlauch in den Holzkasten selbst zugeführte Wasser wieder ungehemmt abfließen konnte. Diese Holzkästen wurden in einen großen Trog bzw. ein großes Waschbecken gebracht und so beschwert, daß die Kästen in dem durch Verlegen des unteren Abflusses hochstehenden Wasser versanken.

Um nun sowohl für die Leichen der neugeborenen Kinder und die Hautlappen der Erwachsenen die gleichen äußeren Bedingungen erfüllt zu haben, wurden diese Hautlappen auf Korkplatten befestigt und diese dann zum Teil auf dem Boden des Holzkastens festgenagelt. Wo sich dies nicht durchführen ließ, wurden diese mit Hilfe von Stecken und Gewichten so unter Wasser gehalten, daß die betreffenden Hautlappen nicht aus dem Wasser kamen.

Bei der Versuchsreihe mit einer konstanten Wassertemperatur von 25 Grad konnte infolge anders gelegener Verhältnisse kein Holzkasten verwandt werden. Hier half ein Blechkasten aus, in den sowohl die Kindsleiche als auch die Korkplatte mit dem Hautlappen gesteckt und dann durch Schnüre und Gewichte am Emportauchen gehindert wurden. Infolge der räumlichen Enge im Kasten ließ es sich nicht vermeiden, daß die Kindsleichen mit den Hautlappen in teilweise enge Berührung kamen. Das hier zugeführte Wasser floß einfach, da der Blechkasten ohne Abflußlöcher war, oben über den Rand wieder ab.

Um stets Wasser von einer möglichst beständigen Zusammensetzung zu haben, wurde Leitungswasser benützt, das, wie oben erwähnt, dauernd neu zufloß.

Bei der ersten Versuchsreihe wurde das Wasser direkt zum Kasten geleitet; es hatte in den Monaten Juli und August 1936 eine ungefähre Temperatur von 14 Grad, die an kühleren Tagen auf 13 Grad sank und an wärmeren auf 15 Grad stieg. Das Wasser hatte einen durchschnittlichen Gesamthärtegrad von 29, wovon auf die Carbonathärte 19 Grad entfielen und der Nichtcarbonathärtegrad 10 betrug. Chloride fanden sich 13 Milligramm pro Liter. Nicht vorhanden waren im Wasser Ammoniak, salpetrige Säure, Eisen und Mangan. Alle diese Angaben stellen Durchschnittswerte dar und schwanken nur in geringen Graden.

Bei der zweiten und dritten Versuchsreihe wurde das vom Heißwasserspender gewärmte Wasser einerseits und kaltes Wasser andererseits durch Schläuche in je einen abgewinkelten Arm eines Y-förmigen Glasrohres gebracht. Das Waser der beiden Schläuche wurde hierdurch so vermischt, daß ein Strom von gleichmäßig warmem Wasser aus dem gemeinsamen Schenkel heraustrat. Bei der zweiten Versuchsreihe wurde diese Temperatur auf 20 Grad und bei der dritten auf 25 Grad Celsius einreguliert und dauernd durch Thermometer kontrolliert.

Verwendet wurden die Leichen neugeborener Kinder, die binnen 2 bis 6 Tagen post partum in den Versuch kamen und die Hautlappen eines 11 Jahre alten, an Pyämie verstorbenen Mädchens (Nr. 6), eines 9 Monate alten Kindes (Nr. 1), eines 15jährigen Jungen (Nr. 13 a, b) und von 41-, 48- und 51jährigen Männern und Frauen, davon die letztere 41jährig an Diphtherie (Nr. 4), Nr. 2 (48jähriger Mann) an Schädelbasisfraktur und Nr. 9 (51jähriger Mann) an Ulcus ventriculi nach Billroth II verstorben waren. Diese kamen entweder noch am Todestag oder einen bzw. zwei Tage post mortem in den Versuch.

Bei allen Untersuchungen wurde das Unterhautfettgewebe des Bauches und nur in 2 bis 3 Ausnahmefällen das vom Gesäß bzw. Oberschenkel verwendet. Zunächst wurden von der frischen, ungewässerten Leiche direkt vor dem Einbringen in den Versuch Hautstücke zur Kontrolle herausgeschnitten. Die vom zweiten bis vierten Tag nach Beginn des Versuches zum erstenmal erfolgten Entnahmen folgten sich in ein- bis zweitägigen Abständen. Die an verschiedenen Tagen entnommenen Hautstücke wurden sogleich mindestens 2 Tage in Formalin fixiert, dann in Gelatine gebettet, nochmals in Formalin gehärtet und schließlich mit dem Gefriermikrotom geschnitten. Die Schnitte wurden hauptsächlich mit Scharlach-Hämalaun gefärbt; aber auch teilweise nach Fischler mit Kupferacetat und Weigertschem Hämatoxylin behandelt.

Insgesamt wurden 14 Leichen zu verschiedenen Versuchen verwendet, wovon 8 Leichen neugeborener Kinder, mit Ausnahme von Nr. 1, das ein 9 Monate nach der Geburt verstorbenes Kind war, und die übrigen 6 von Erwachsenen waren. Hierbei werden ein 11jähriges, an Pyämie verstorbenes Mädchen und ein 15jähriger Junge zu den Erwachsenen gerechnet, weil die Ernährung für die Bildung des Fettes von entscheidender Bedeutung ist. Nur das Kind Nr. 1 — 9 Monate nach der Geburt an Bronchopneumonie verstorben — nimmt eine etwas unklare Stellung ein.

Ferner wird noch das 11jährige, an Pyämie verstorbene Mädchen gesondert zu beurteilen sein. Denn die Frage, ob die reichliche Anwesenheit von Krankheitserregern und ihren Produkten im Körper auf die Fettwachsbildung verzögernd einwirkt, wie bereits Müller glaubte, kann hierdurch vielleicht irgendwie beleuchtet werden.

Die Ergebnisse der Untersuchung wollen wir getrennt nach Kindern und Erwachsenen und nach den verschiedenen Wassertemperaturen prüfen. Dann sollen die verschiedenen gefundenen Tatsachen untereinander selbst verglichen werden, um so dem eigentlichen Ziel der Untersuchung, dem Vergleich des erstmaligen Auftretens der bei der Fettwachsbildung entstehenden Fettsäurenadeln beim Wässern von Kindsleichen und Erwachsenenleichen bei Wassertemperaturen von 14, 20 und 25 Grad, gegenüberzustehen.

Um auch die Frage beleuchten zu können, wieweit die verschiedenen Temperaturen des Wassers das Unterhautfettgewebe ein und derselben Leiche beeinflussen, wurde von Nr. 13 je ein Hautlappen in fließendes

Wasser von 20 und 25 Grad gebracht. Ebenfalls von dieser Leiche wurden die bereits oben angeführten gesonderten Entnahmen der direkt gewässerten Stellen des Unterhautfettgewebes bei 20 und 25 Grad vorgenommen. Denn dieses Moment könnte einmal bei einer Wunde einer Wasserleiche akut werden.

Mit einbezogen in die Untersuchung wurde schließlich noch das Unterhautfettgewebe einer macerierten Kindsleiche, die im 7½ Schwangerschaftsmonat geboren wurde. Dann die Leiche eines weiblichen Kindes im 9. bis 10. Schwangerschaftsmonat, die 21 Tage eingegraben war. Und endlich noch die Leiche eines reifen, ausgetragenen Kindes, das nach der Geburt erstickt und dann in eine Jauchegrube gebracht worden war und hier vom 13. April 1936 bis 4. Juli 1936, also während 11 Wochen, gelegen hatte.

Um Wiederholungen zu vermeiden, werden nicht die einzelnen Versuche und ihre Ergebnisse betrachtet, sondern die allen gemeinsamen Kennzeichen und etwaige Besonderheiten gemeinsam beurteilt. Die Angaben v. G i e r k e s über die möglichen Veränderungen durch Formalinhärtung und Gefrierenlassen fallen hier nicht ins Gewicht, da alle Präparate der gleichen Behandlung unterworfen waren und der Hauptwert ausschließlich auf die Unterschiedlichkeit der Bilder zwischen frischem und gewässertem Präparat gelegt wurde.

Zunächst fiel der Unterschied zwischen dem kindlichen Fett und dem des Erwachsenen im mikroskopisch-histologischen Bild der frischen Kontrollpräparate auf. Allerdings wurde er nicht so, wie von L a n g e r angegeben, gefunden. Chemisch besteht ja bekanntlich der Unterschied darin, daß das Fett der Neugeborenen (L a n g e r) ungefähr dreimal soviel feste Fettsäuren (Palmitin- und Stearinsäure) enthält und weniger Ölsäure als das der Erwachsenen.

Bei allen Fettzellen des Unterhautfettgewebes der Kinder fand sich nun ein charakteristisches Zeichen im frischen, ungewässerten Präparat. Die Fettzellen zeigten einmal Zellen, die kleinste, geschlängelte, ohne jede Ordnung direkt nebeneinander liegende und die ganze Zelle erfüllende S-förmige Gebilde aufweisen. Dann wieder solche mit Nadeln. Diese Nadeln sind klein. Sie liegen oft zu mehreren Reihen nebeneinander bandartig der Zellmembran angelagert. Andere stehen wieder, ohne daß man ihnen eine bestimmte Ordnung zusprechen könnte, irgendwie innerhalb der Zelle. So können sich die Nadeln auch kreuzen und es entstehen Nadelbüschel oder drusenartige Gebilde. Daß es sich hierbei nicht um jene bei der Fettwachsbildung auftretenden echten Drusen handelt, läßt sich einmal aus der Größe sowohl der Nadeln als auch oft der Drusen und endlich noch dadurch erweisen, daß diese einzelnen Nadeln zumeist als nicht in derselben Ebene liegend sich zeigen. Oft liegen diese drusenähnlichen Gebilde nicht innerhalb der Zelle, sondern deutlich mehr zwischen 2 bis 3 nebeneinander liegenden Fettzellen, in diese ausstrahlend.

Von den 9 Kindsleichen zeigen nur 2 in der Überzahl die Nadeln;

davon die eine männlich, Todesursache unbekannt, die andere weiblich, 9 Monate nach der Geburt an Bronchopneumonie verstorben. Und beide am Todestag in den Versuch gekommen.

Die 7 anderen sind 3 männliche und 4 weibliche. Die erste weibliche war eine Totgeburt und kam am Todestage in den Versuch. Die zweite weibliche war eine Frühgeburt im achten Monat bei Placenta praevia und kam nach einem Tag in den Versuch. Die dritte weibliche war wiederum eine Totgeburt und kam am dritten Tag in den Versuch und die vierte weibliche war eine Frühgeburt, deren Todesursache Lebensschwäche war und die am vierten Tage post partum in den Versuch kam.

Die erste männliche war eine Totgeburt, als Todesursache Steißlage und vorzeitiger Blasensprung, und kam am zweiten Tag post partum in den Versuch. Die zweite männliche war eine Totgeburt und kam am vierten Tag in den Versuch. Die dritte männliche kam am sechsten Tag nach ihrem Tod in den Versuch. Hier ist näheres über Geburt und Todesursache nicht bekannt.

Da sich in der Hauptkategorie mit überwiegend wirren, S-förmigen Gebilden sowohl männliche wie weibliche Kindsleichen finden, unter denen solche sind, die noch am Todestage in den Versuch kamen, bis zu solchen, die 4, ja 6 Tage im Keller, nur mit einem Tuch bedeckt, gelegen hatten oder auch im Kühlraum aufbewahrt wurden, nachdem sie zum Teil zuvor einen längeren Transport hinter sich hatten, läßt sich in Gegenüberstellung mit der anderen Kategorie — vorwiegend Nadeln — weder in der einen noch der anderen Hinsicht eine Einteilung nach Geschlecht, Dauer der Lagerung oder Todesursache treffen.

Es wurden nun frische, ungefärbte Schnitte aus diesen ungewässerten Hautstücken untersucht. Vor allem das Verhalten gegenüber Äther. Während der Beobachtung unter dem Mikroskop wurde Äther auf die Präparate gegeben und dabei entstanden aus den wirren, kleinen S-förmigen, gekrümmten Gebilden zunächst kleinere Tröpfchen, die dann teilweise zu größeren zusammentraten und innerhalb der Zelle verblieben.

Die Nadeln, die hier wieder die teils randständige, teils willkürliche Lagerung aufwiesen, wurden unter Ätherzugabe während der Beobachtung langsam aufgelöst, und zwar von der Mitte aus gegen den Rand zu. Hierbei blieb dann kein Tröpfchen zu sehen wie bei den wirren, geschlängelten, kurzen Stäben. Dies ist aber wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß bei der Unzahl der letzteren sich größere Mengen tröpfchenbildender Substanz vorfanden, die deshalb auch wieder größere Tropfen bilden konnten.

Ein andermal ergab ein ungefärbter frischer Schnitt, bei dem Äther zugegeben wurde und bei dem sich wieder kleine Nadeln und drusenähnliche Gebilde vorgefunden hatten, daß diese ruckartig fortgeschwemmt wurden und dadurch eine weitere Beobachtung unmöglich machten. Oder die kleinen Nadeln wurden schlagartig in Tröpfchen verwandelt.

Somit ergibt sich also eine Ätherlöslichkeit dieser verschiedenen Hauptformen des frischen, ungewässerten Präparates.

Erste Versuchsreihe:
Wässerung in fließendem Wasser von etwa 14 Grad

Obwohl bei jedem Versuch Kindsleichen und Erwachsenenteile gemeinsam gewässert wurden, um den gleichen Bedingungen ausgesetzt zu sein, sollen doch zuerst nur die Kindsleichen und ihr Verhalten bei verschiedenen Wassertemperaturen für sich geprüft werden. Dann sollen die Hautlappen der Erwachsenen gesondert betrachtet werden, um auf diese Weise eine etwaige Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen klarstellen zu können. Und erst zum Schluß sollen dann die beiden Gruppen der Kinder und der Erwachsenen miteinander verglichen werden.

Bei der Leiche Nr. 1 sind also im frischen Präparate sehr viele kleine Nadeln. Am fünften Tage nach Beginn der Wässerung läßt sich schon eine Abnahme der kleinen Nadeln feststellen. Am sechsten Tage sind diese so gut wie verschwunden und am achten Tage finden sich in den unzerstörten Fettzellen keine von diesen zuerst vorhandenen kleinen Nadeln mehr. Dafür traten aber nun große Nadeln auf, die mit denen vom frischen Präparat nichts gemein haben.

Somit ist das Auftreten der bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln zwischen sechstem und achtem Tag festzustellen.

Bei Nr. 3 waren es die geschilderten wirren geschlängelten Gebilde, die die Fettzellen des frischen Präparates charakterisierten. Am siebten Tage der Wässerung sind diese Gebilde verschwunden. Am 6. Tage waren bereits neue, bis jetzt nicht vorhandene Nadeln aufgetreten, die aber noch nicht als die gesuchten Fettsäurenadeln anzusprechen sind.

Es ergibt sich also am siebten Tage ein deutlicher Unterschied zwischen frischem und gewässertem Material.

Bei Nr. 8 waren wiederum die geschlängelten Gebilde überwiegend im frischen Präparat. Am siebten Tage traten hier erstmals die als Fettsäurenadeln zu bezeichnenden Nadeln auf.

Es läßt sich folglich sagen: Frische Leichen neugeborener Kinder in fließendes Wasser von ungefähr 14 Grad Celsius und etwa 29 Härtegraden gebracht, zeigen nach 7 Tagen Wässerung zum ersten Male die beim Fettwachs gefundenen Fettsäurenadeln.

Zweite Versuchsreihe:
Wässerung in fließendem Wasser von etwa 20 Grad

Bei Leiche Nr. 5 zeigt das frische Präparat wieder die kleinen geschlängelten Formen, wenig Nadeln und drusenähnliche Nadelbüschel. Nach 5 Tagen Wässerung sind diese gekrümmten Gebilde bereits verschwunden und ebenso fehlen die Nadelbüschel vollständig. Am sechsten Tage noch sehr vereinzelte Nadeln. Selbst am siebten Tage ist das Bild noch nicht charakteristischer geworden.

Nr. 10 zeigt im frischen Präparat massenhaft kleine Nadeln. Am sechsten Tage nach Beginn des Versuches werden die großen Fettsäurenadeln und Drusen sichtbar.

Nr. 11 zeigt frisch die Fettzellen mit den kleinen geschlängelten Gebilden. Am 6. Tage zeigt sich — nachdem ebenso wie bei Nr. 10 zuvor Fäulnis aufgetreten war — beinahe in jeder Fettzelle eine Fettsäurenadeldruse, die die ganze Zelle ausfüllt. Eine Untersuchung mit Äther im ungefärbten Präparat zeigt die Auflösung dieser Gebilde und das Auftreten von trüben Flocken. Da sich hier die Drusen besonders einprägsam finden, ist zu beobachten, daß sie oft aus dicken, mehr lanzettförmigen Kristallen bestehen, wie sie auch im Atlas von Funke (11) unter Stearin und Stearinsäurekristalle zu finden sind.

Nr. 15 zeigt im wesentlichen, neben ausnehmend wenig Nadeln, die welligen Formen. Am fünften Tage treten nun die bedeutend größeren Nadeln, wie sie bei der Fettwachsbildung zu sehen sind, auf. Am siebten Tage sind diese Nadeln schon zu eindrucksvoller Größe herangewachsen und treten öfters in besonders langen und starken Büscheln auf.

Wir finden somit, daß in Nr. 15 die als Richtschnur genommene Veränderung am fünften Tage auftritt. Nr. 10 und Nr. 11, die erst am Tage danach — am sechsten — kontrolliert wurden, zeigten einen bereits völlig entwickelten Zustand. Nr. 5 aber läßt eine genauer zu fassende Veränderung vermissen.

Folglich ist zu sagen, daß frische Leichen neugeborener Kinder in fließendem Wasser von 20 Grad Celsius nach 5 bis 6 Tagen die für Adipocirebildung charakteristischen Nadeln aufweisen.

Dritte Versuchsreihe:
Wässerung in fließendem Wasser von etwa 25 Grad

Bei Leiche Nr. 7 sieht man wieder kleine Nadeln im frischen Präparat. Nach 4 Tagen Wässerung finden sich die echten Fettsäuredrusen aus großen, langstrahligen Nadeln. Oder diese Fettsäurenadeln finden sich zu Büscheln vereinigt.

Nr. 12 zeigt im frischen Schnitt die kleinen, welligen Gebilde. Nach 5 Tagen sehen wir schon die großen Fettsäuredrusen und ganze Züge von großen Nadeln, die durch ihre Länge imponieren. Auch in diesem Falle sind die Drusen wieder so prächtig ausgebildet, daß sie zu dem Versuch reizen, sie mit den Zeichnungen aus Funkes Atlas zu vergleichen. Und hiernach sind es Stearin- und Stearinsäuredrusen.

Daraus ist zu folgern, daß frische Leichen neugeborener Kinder in fließendem Wasser von 25 Grad und 29 Gesamthärtegraden die bei der Fettwachsbildung auftretenden Fettsäurenadeln nach 4 bis 5 Tagen zeigen.

Leichen Erwachsener

Es war oben schon erwähnt worden, daß nur immer Haut-(Fett-) Muskellappen von der Bauchgegend der Leichen Erwachsener verwendet wurden, die dann, auf Korkplatten befestigt, gemeinsam mit den Kindsleichen in den Versuch kamen. Die äußeren Bedingungen waren somit gleich, so daß also bei etwaigen Verschiedenheiten der Ergebnisse von Kindern und Erwachsenen diese nur auf die Unterschiedlichkeit des Fett-

gewebes bezogen werden dürfen. Vorausgesetzt, daß man den nicht schätzbaren Unterschied vernachlässigt, der zwischen der Wässerung von ganzen Leichen und nur einzelnen Teilen besteht.

Bei den frischen Präparaten fiel der Gegensatz mit den kindlichen Fettgewebszellen auf. Bei den Erwachsenen finden wir nämlich durchweg in den Fettzellen des Unterhautfettgewebes drusenähnliche Gebilde, die sich in der Mehrzahl aller Zellen zeigen. Sie sind allerdings mit echten Drusen — so sollen die bei der Fettwachsbildung auftretenden Drusen hier genannt werden — nicht zu verwechseln.

Der charakteristische Unterschied findet sich im Aufbau der Drusen. Hier, in dem frischen, ungewässerten Fettgewebe, zeigen diese drusenähnlichen Gebilde einen rosettenartigen Aufbau. Es sind kleinste Nadeln, die meistens zu dreien und vieren, oft zu sechs voreinander liegen, um so ungefähr die Länge zu erreichen, die bei einer echten Druse eine einzige Nadel aufweist. Ferner liegen sie nicht genau voreinander und nicht in derselben Richtung, sondern sie sind immer etwas aus der Idealachse verlagert. Dadurch entsteht ein einer Rosette ähnliches und typisches Bild.

Des öfteren ist der Umriß der drusenähnlichen Gebilde nach irgend einer Seite verzerrt, oder sie sind klein oder so groß, daß sie in seltenen Exemplaren eine Zelle auszufüllen vermögen. Ganz gleich: Der Aufbau dieser Gebilde ist immer der gleiche, für diese im frischen Präparate immer typische.

Neben dieser charakteristischen Erscheinung können sich auch noch einzelne kleine Nadeln und sogar aus solchen gebildete drusenähnliche Formen vorfinden. Aber auch diese für sich allein betrachtet, bringen nie die Gefahr der Verwechslung mit echten Drusen, wenn auch die Größe und der strahlige Aufbau einer Fettsäurekristalldruse berücksichtigt werden. Sie finden sich aber auch immer mit jenen für die frischen Präparate typischen drusenähnlichen Gebilden vergesellschaftet, wobei letztere noch in erdrückender Mehrheit auftreten.

Hier wurde ebenfalls wieder der Versuch der Ätherlöslichkeit durchgeführt. Dabei wurde langsam Tropfen um Tropfen an den Rand des Präparates gebracht. Bei einem typischen drusenähnlichen Gebilde konnte man nun beobachten, wie der Äther gleichsam zwischen die einzelnen Strahlen eindrang und das Fett herauslöste. Denn langsam trat ein stark lichtbrechender Stern auf, der sich dann wieder zu Tröpfchen verwandelte, während die Druse noch erhalten blieb. Erst nach reichlicher Ätherzugabe verschwand die Druse ohne weitere Erscheinungen, nachdem kurz vor ihrer Auflösung eine dunkle Stelle, die etwa die Größe des Zentrums dieser Druse hatte, aufgetreten war.

Bei Ammoniakzugabe (25 %) zur Prüfung auf Leucin und Tyrosin blieben die Drusen auch nach längerer Zeit noch erhalten.

Wir haben hier also wiederum eine Ätherlöslichkeit festzustellen.

Es zeigte sich somit, daß alle Erwachsenenteile die gleichen Charakteristika aufwiesen und demnach die verschiedene Todesursache, das

Alter (einschließlich der 11- und 15jährigen Jugendlichen) und die nach dem Tod vergangene Zeit bis zu eineinhalb Tagen keine Unterschiede im frischen Präparate machten.,

Bei dem an Pyämie verstorbenen 11jährigen Mädchen finden sich nur — im Vergleich zu den anderen — besonders große Drusen und eine deutliche Abnahme der Drusen von der Haut aus gegen die Tiefe zu.

Erste Versuchsreihe:

Wässerung in fließendem Wasser von etwa 14 Grad

Bei der Leiche Nr. 2 wurde auch auf das Fett in den Talgdrüsen geachtet und es konnte im frischen Präparat eine Druse beobachtet werden. Am fünften Tage nach Beginn des Versuches waren in den Talgdrüsen keine Drusen mehr zu sehen, während sich an den Fettzellen des Panniculus adiposus keinerlei achtenswerte Unterschiede zeigten. Erst am siebten Tage treten die optisch so eindrucksvollen echten Drusen auf.

Bei Nr. 9 zeigen sich im frischen Präparat nur wenig Drusen. Nach 4 Tagen sah man keine Drusen mehr, nach 6 Tagen zeigten sich nur ganz selten kleine Nadeln.

Hieraus folgt: Frische Leichenteile Erwachsener in fließendes Wasser von 14 Grad und 29 Härtegraden gebracht, zeigen am siebten Tage die bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln.

Zweite Versuchsreihe:

Wässerung in fließendem Wasser von etwa 20 Grad

Bei der Leiche Nr. 4, die im frischen Präparat die hierfür typischen Drusen und Nadeln aufwies, verschwinden diese während des Versuches, so daß es am sechsten Tage deren viel weniger gibt. Am siebten Tage tritt zum erstenmal eine große, strahlige, nicht rosettenartige Druse auf.

Nr. 13 zeigt im frischen Präparat u. a. ein Gebilde, das wohl den üblichen Aufbau zeigt, aber eigenartigerweise drehen sich die einzelnen Strahlen wie ein Rad um ein angenommenes Zentrum im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers. Daneben die kleinen Nadeln.

Von Nr. 13 wurden am vierten Tage zwei getrennte Entnahmen vorgenommen, davon die eine das vom Wasser direkt bespülte Randstück, die andere das sorgfältig aus der Mitte genommene Hautstück. Es zeigte sich nun, daß das Mittelstück noch keine Veränderung gegenüber dem frischen Schnitt zeigte, während das Randstück, dessen Fett direkt vom Wasser bespült war, bereits hier schon die für Fettwachs typischen Drusen aufwies.

Daraus folgt: Frische Leichenteile Erwachsener in fließendes Wasser von 20 Grad und etwa 29 Härtegraden gebracht, zeigen am siebten Tage die bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln. Direkt diesen Einflüssen ausgesetztes Unterhautfettgewebe zeigt diese Fettsäurenadeln bereits am vierten Tage.

Dritte Versuchsreihe:

Wässerung in fließendem Wasser von etwa 25 Grad

Leiche Nr. 6 weist im frischen Präparat die hierfür typischen drusenähnlichen Gebilde auf, auch solche aus den kleinen Nadeln, nebst Nadelbüscheln. Am vierten Tage, an dem man auch eine Fäulnis des Hautlappens feststellen konnte, findet sich nun eine echte Riesendruse: lange, strahlige Nadeln.

Nr. 13 war der Fäulnis in erhöhtem Maße unterworfen, weil die Kindsleiche im Blechkasten stark in Fäulnis übergegangen war. Schon nach 2 Tagen zeigt der wieder getrennt untersuchte, vom Wasser direkt bespülte Rand die für die Fettwachsbildung typischen Fettsäurenadeln, die sich bei Ätherzugabe noch vor den übrigen Zellbestandteilen auflösen. Das am gleichen Tag entnommene Mittelstück weist nur die Zeichen der Fäulnis auf. Nach 4 Tagen zeigen sich in den durch die Fäulnis bewirkten Schollenanhäufungen ins freie Lumen herausragende Fettsäurekristalldrusen.

Es folgt somit: Frische Leichenteile Erwachsener in fließendes Wasser von 25 Grad und etwa 29 Härtegraden gebracht, zeigen am vierten Tage die bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln. Diesen Einflüssen direkt ausgesetztes Unterhautfettgewebe zeigt diese Fettsäurenadeln bereits am zweiten Tage. Hierzu muß noch bemerkt werden, daß während des Versuches Fäulnis aufgetreten war. Eine Besonderheit des an Pyämie verstorbenen Mädchens — Nr. 6 — konnte nicht beobachtet werden.

Es ergibt sich somit aus diesen Versuchen: Frische Kindsleichen in fließendes Wasser von 29 Härtegraden gebracht, zeigen bei steigender Temperatur ein früheres Auftreten der bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln.

Frische Leichenteile Erwachsener in fließendes Wasser von 29 Härtegraden gebracht, zeigen bei steigender Temperatur ein früheres Auftreten der bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln.

Frische Leichen neugeborener Kinder und frische Leichenteile Erwachsener zeigen bei den gleichen Versuchen mit fließendem Wasser von etwa 29 Härtegraden und einer Temperatur von etwa 14, 20 und 25 Grad Celsius keinen deutlichen Unterschied im Vergleich miteinander hinsichtlich der Zeit des erstmaligen Auftretens der bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln.

Außerhalb dieser Versuche wurden nun von drei Kindsleichen Untersuchungen des Unterhautfettgewebes auf die für die Fettwachsbildung eigenen Fettsäurenadeln vorgenommen.

Bei dem ersten Fall handelt es sich um eine intrauterin abgestorbene männliche Frucht, die im 7½ Schwangerschaftsmonat geboren wurde. Die Frucht war schon deutlich, aber nicht in stärkerem Grade, mazeriert. Die Oberhaut ging in Fetzen ab und die Farbe der Kindsleiche war ein schmutziges blau-rot.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte Zellen, die ein glattes, gleichmäßiges Aussehen, ohne jegliche Gebilde innerhalb der Zellen, aufwiesen. Daneben solche, die Nadeln oder auch die welligen, S-förmigen, gekrümmten Gebilde aufwiesen. Die klaren Fettzellen und die mit den welligen Formen, die hauptsächlich zusammen auftraten, waren kleiner als jene Zellen mit Nadeln. Klare Fettzellen und diese mit den S-förmigen Gebilden fanden sich mehr in der Nähe der Haut, während die größeren Fettzellen erst gegen die Tiefe zu auftraten, obwohl sich auch Nadeln im Fettgewebe nahe der Haut vorfanden. Die Nadeln traten häufig als recht kräftige Nadelbüschel auf, die dann teilweise auch eine beachtenswerte Größe erreichen konnten. Sie wirkten manchmal geradezu als Balken und waren durch die damit verbundene stärkere Lichtbrechung besonders auffallend im mikroskopischen Bilde.

Es treten folglich bei intrauterinem Verbleiben der Frucht im Fruchtwasser nach erfolgtem Tode derselben die bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln auf, also jene für die extrauterine Verbringung einer toten Frucht in ein feuchtes Medium charakteristischen Zeichen. Dies kann nun für die Bestimmung der Zeit des Todes einer intrauterin abgestorbenen Frucht von Wichtigkeit werden.

Wieweit hierbei unterschiedliche Faktoren, wie Temperatur, stehendes, feuchtes Medium und dessen unterschiedliche Zusammensetzung, Druck usw. einwirken, steht hier nicht zur Diskussion.

Das zweite war eine 50 Zentimeter lange, weibliche 2170 Gramm schwere Kindsleiche im neunten bis zehnten Schwangerschaftsmonat, die 21 Tage in der Erde eingegraben war. Die Haut, insbesondere die Oberhaut, war fast überall abhebbar. Im allgemeinen war die Hautfarbe blaß, grau-gelblich, im Bereich der linken Gesichtshälfte schmutzig-braun. Am Übergang zwischen Brust und Bauch schwärzlich-grünlich, ebenso an der rechten Bauchseite. Aus dem Sektionsprotokoll: „Am Rücken hat die Haut grau-grüne Farbe. In den Schenkel- und Armbeugen noch etwas käsige Schmiere. Das Unterhautfettgewebe ist im Gebiet des Kopfes, am rechten Arm, an der Brust und am Bauch in Fettwachs umgewandelt. In geringerer Weise an den übrigen Körperstellen. Am rechten Arm, an der rechten Brustseite und an einzelnen Stellen des Oberbauchs ist die Oberhaut defekt und läßt das in Fettwachs umgewandelte Unterhautfettgewebe erkennen. Ob das Kind gelebt hatte, konnte infolge der hochgradigen Fäulnis nicht mehr festgestellt werden."

Zur Untersuchung wurde der rechte Arm der Kindsleiche verwendet.

Im mikroskopischen Bilde zeigen sich die völlig zerstörten Fettzellen. Es finden sich sehr viele große und zahlreiche sehr große Nadeln, wie wir sie eben von der Fettwachsbildung her kennen. Finden sich kleine Nadeln, weisen sie die Größe jener von den frischen Kindsleichen her bekannten Nadeln auf. Vereinzelte Nadelbüschel aus den typischen Fettsäurenadeln sind ebenfalls noch zu sehen.

Bringt man auf das gefärbte Präparat Äther, so werden die deutlich sichtbaren Kristalle aufgelöst.

Schließlich wurden noch Teile einer 50 Zentimeter langen weiblichen Frucht, die nach der Geburt erstickt und dann in die Jauchegrube gebracht worden war, untersucht. Die Kindsleiche war vom 13. April 1936 bis 4. Juli 1936, also rund 11 Wochen, in der Jauchegrube gelegen.

Aus dem Sektionsprotokoll: „Der Bauch zeigt abklatschartig schwärzliche, oberflächliche Verfärbung. Dieselbe ist auch vorhanden in der rechten Leistenbeuge und etwas weniger auf der Brust. Diese Verfärbung, wie sich auch am Hals und linken Unterkieferwinkel zeigt, rührt scheinbar von einem schwärzlichen Tuch her, welches um den Hals der Leiche lose herumliegt und dessen einer Zipfel am Bauch und an der Brust lag. Die Weichteile in den Öffnungen, welche an Stelle der ehemaligen Mund- und Nasenöffnung vorhanden sind, sind weißgrau verfärbt, verhärtet, bröselig und fühlen sich hart an. Es handelt sich um Leichenwachsbildung. Diese Leichenwachsbildung umfaßt genau den Bezirk des Halses und der Gegend des Unterkiefers rechts und links sowie die Haut des Mundbodens an der Stelle, wo das Tuch aufgelegen ist. Bei dem Tuch handelt es sich um einen feingewebten Stoff, der eine grün-schwärzliche Verfärbung aufweist. Derselbe ist vielfach zerrissen, in demselben befinden sich Pflanzenfasern, größere und kleinere Maden, er riecht intensiv nach Abortjauche."

Das Kind war, in dieses Tuch eingewickelt, in der Abortgrube gefunden worden.

„An der Unterfläche des linken Handgelenkes finden sich etwas breitere Maden; diese Stelle weist einen Hautdefekt auf, dessen Grund ebenfalls eine leichenwachsförmig veränderte Weichteilpartie darstellt."

Es werden nun aus der Wangengegend und der Brust Hautstücke entnommen. Das Präparat der Wangengegend zeigt eine völlige Zerstörung der Fettzellen und Drusen aus großen Nadeln. Diese Drusen und Nadelbüschel stehen öfters derart dicht, daß sie geradezu als blinde Flecken im Präparat die Aufmerksamkeit auf sich lenken können. Die Nadelbüschel erwecken ab und zu den Eindruck, als ob zwei Besenreiser, mit ihrer Basis vereinigt, zusammenstehen würden. Daneben gibt es aber noch Nadeln, die für sich stehen.

Auf Ätherzugabe verschwinden die Drusen mit Ausnahme einer einzigen, die stehen bleibt, obwohl in der Umgebung alles aufgelöst wurde und überhaupt kein Zellzusammenhang mehr zu erkennen ist.

Im Präparat aus der Brusthaut finden sich wieder die zerstörten Fettzellen, die Nadeln und die Drusen. Nur treten die Drusen nicht in dieser Häufigkeit und dieser Dichte auf wie im Präparat aus der Wangengegend.

Bei diesem Fall ist besonders auffallend, daß die Kindsleiche, soweit sie von dem Tuch bedeckt war, grobsinnlich eine auffallende Umwandlung in Fettwachs zeigte. Hingegen ist makroskopisch nur noch an der Unterfläche des linken Handgelenkes ein Hautdefekt zu finden, dessen Grund leichenwachsförmig verändert ist. Diese zeitlich frühere Ausbildung des Fettwachses, wie sie sich nur hier an der Unterfläche des

linken Handgelenks außerhalb der von dem Tuch bedeckten Partien vorfand, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß das feuchte Medium infolge Zerstörung der Haut durch den Madenfraß in engere Berührung mit dem Fettgewebe gekommen ist - wie ja auch die oben geschilderten Experimente zeigen, daß bei den Hautlappen an den Randpartien die Fettwachsbildung eher auftrat als in den zentralen Abschnitten und dürfte dies somit eine Unterstützung der experimentellen Untersuchungen sein.

Andererseits scheint diese Bedeckung durch das beschriebene Tuch besonders förderlich für die Fettwachsbildung gewesen zu sein.

Inwieweit hier durch das anliegende Tuch besondere, die Fettwachsbildung fördernde Bedingungen in physikalischer Hinsicht geschaffen wurden, etwa eine durch das saugfähige Tuch geschaffene erhöhte Feuchthaltung oder der Fettwachsbildung günstigere Temperatur und dadurch auch besonders begünstigte Bakterienansammlung, gemäß den Feststellungen Ipsens, Pratis und Ascarellis, kann hier nicht entschieden werden.

Die Untersuchung dieser drei Kindsleichen ergibt zunächst die gleichen Erscheinungen im Unterhautfettgewebe. Daraus dürfte dann folgern, daß das umgebende Medium keinen allzugroßen Einfluß auf die Bildung der Fettsäurenadeln ausübt, wie auch bereits Voltz sagt: „Was den Einfluß der chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums betrifft, sei es Wasser oder feuchtes Erdreich oder eine andere Mischung, so scheint diesem eine besondere Bedeutung nicht zuzustehen." Nur die Frage der dazu benötigten Zeit bleibt dabei offen.

Zusammenfassung

Hinsichtlich des Zeitpunktes des erstmaligen Auftretens der bei der Fettwachsbildung beschriebenen Fettsäurenadeln im Unterhautfettgewebe bei Wasserleichen im mikroskopisch-histologischen Bilde wurde folgendes Ergebnis gefunden:

Unter der Voraussetzung, daß frische Leichen neugeborener Kinder spätestens 6 Tage nach erfolgter Geburt in fließendes Wasser von etwa 14 Grad und 29 Härtegraden gebracht werden, treten die ersten Fettsäurenadeln bereits am siebten Tage auf und bei den frischen Leichenteilen Erwachsener unter den gleichen Bedingungen ebenfalls am siebten Tage.

Mit den gleichen Voraussetzungen für Material und Wasser bei 20 Grad Wassertemperatur treten die ersten Fettsäurenadeln bei Kindern am fünften bis sechsten Tag, bei den Erwachsenenleichen am siebten Tage auf.

Bei direkt bespültem Erwachsenenfettgewebe bereits am vierten Tage.

Mit wiederum den gleichen Voraussetzungen für Material und Wasser bei 25 Grad Wassertemperatur treten die ersten Fettsäurenadeln bei Kindern am vierten bis fünften Tag, bei den Erwachsenenleichen am vierten Tage und bei direkter Bespülung am zweiten Tag auf.

Die Erhöhung der Wassertemperatur des fließenden Wassers hat also eine deutliche Beschleunigung der Adipocirebildung zur Folge, wobei kein deutlicher Unterschied zwischen Leichen neugeborener Kinder und Leichenteilen Erwachsener gefunden werden kann.

Bei direkt bespültem Unterhautfettgewebe kann im Verhältnis der Temperatursteigerung eine deutliche Verkürzung bis zu 50 Prozent der sonst benötigten Fristen festgestellt werden.

Tod an Pyämie scheint auch keinen deutlichen Einfluß hinsichtlich der Beschleunigung oder der Verzögerung der Fettsäurenadelbildung auszuüben.

Außerdem wurde festgestellt, daß drei Kindsleichen, von denen die eine intrauterin in Fruchtwasser (mazerierte Kindsleiche), die zweite im Erdgrab (3 Wochen) und die dritte in Abortjauche (11 Wochen) gelegen hatten, dieselben Fettsäurenadeln aufwiesen, die auch jenen in obigen Versuchen gleich waren.

Literaturverzeichnis

1) Ascarelli: Histologische Studien und bakterielle Versuche über Adipocire. Vierteljahresschrift für ger. Medizin u. öffentl. Sanitätswesen, 32. Band 1906, Seite 219 ff.

2) Aschoff: Pathologische Anatomie. v. Gierke: Störungen des Stoffwechsels. 1. Bd. 1936, Seite 347.

3) Berg: Über die Rheinleichen. Vortrag, gehalten auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für ger. Medizin in Graz, September 1927.

4) Bohne: In der Aussprache bei den Verhandlungen der IX. Tagung der Deutschen Gesellschaft für ger. Medizin in Wien am 22. Sept. 1913.

5) Bürger: Die Adipocirebildung und ihre ger.-med. Bedeutung. Gerichtliche Medizin Band 39, 1910, Seite 172.

6) Bürger: Eine neue Methode der Altersbestimmung von Wasserleichen. Ger. Med. Band 41, 1911, Seite 47.

7) Casper: Handbuch der gerichtlich-medizinischen Leichendiagnostik. Zweite Auflage 1858, Seite 47, 48.

8) Devergie: Untersuchungen über Ertrunkene, insbesondere über die Kennzeichen, nach welchen sich bestimmen läßt, wie lange es her ist, daß ein Mensch ertrank; nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Erscheinungen der Fäulnis im Wasser. Zeitschrift für die Staatsarzneikunde 1830, Seite 353 ff.

9) Erman: Beitrag zur Kenntnis der Fettwachsbildung. Eulenbergs gerichtl. und öffentl. Medizin, Band 37, 1882, Seite 51 ff.

10) Falk: Zur Histologie verwesender Organe. Zentralblatt für die med. Wissenschaften 1886, Seite 449 und 1867, Seite 900.

11) Funke: Atlas der physiologischen Chemie. Zweite Auflage 1858, Leipzig.

12) Güntz: Der Leichnam des Menschen. Leipzig 1827.

13) Hofmann: Über einige Leichenerscheinungen. Wiener medizinische Presse 1890, Nr. 37, 38, Seite 1448.

14) Ipsen: Bemerkungen zur Entstehung des Fettwachses. Innsbruck 1909.

15) Inouye: Über postmortale Veränderungen des Fettgewebes, zugleich ein Beitrag zu seinem Geschlechtsunterschiede. Deutsche Zeitschrift für die gesamte ger. Medizin, 24. Band, 4. Heft, 1935, Seite 272.

16) Karlinski: Zur Kasuistik der Fettwachsbildung. Münchner med. Wochenschrift, Jahrgang 1888, Seite 822.

17) Kernbach Fizi, Berariu: Histochemische Untersuchungen über Fäulnis, ein neuer Weg zur Bestimmung der Todeszeit. Deutsche Zeitschrift für die gesamte ger. Medizin, Band 11, 1928.

18) Kopp: Geschichte der Chemie, IV. Teil, 1847, Seite 386, Anmerkung.

19) Kratter: Über die Zeitfolge der Fettwachsbildung. Vortrag, gehalten auf dem X. internationalen medizinischen Kongreß zu Berlin 1890.

20) Kratter: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 1912, I. Band, Seite 69.

21) Kratter: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Zweite Auflage 1921, Kapitel C.

22) Hofmann: Wiener med. Wochenschrift 1879, Nr. 5—7.

23) Langer: Über die chemische Zusammensetzung des Menschenfettes in verschiedenen Lebensaltern. Sitzungsbericht der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. LXXXIV. Band, III. Abt., Jahrgang 1881. Aus der K. K. Hof- und Staatsdruckerei 1882, Seite 94.

24) Lehmann: Ein Beitrag zur Frage nach der Entstehung des Leichenwachses aus Eiweiß. Sitzungsberichte der physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1888, Seite 19.

25) Matzdorff: Über Fettwachsbildung. Vortrag, gehalten auf der 22. Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche u. soziale Medizin im Sept. 1934 in Hannover.

26) Mayrhofer, Wimmer: Über eine bemerkenswerte Bildung von Adipocire. Beiträge zur gerichtlichen Medizin, VI. Band 1924.

27) Merkel: Über Todeszeitbestimmungen an menschlichen Leichen. Zeitschrift für die gesamte ger. Medizin XV, 1930, Seite 308.

28) Minovici, Kernbach, Cotutiu: Kritische Untersuchungen über Veränderungen bei der Leichenfäulnis. Zeitschr. f. die gesamte ger. Med. XIV, 1930, S. 394 f.

29) Müller: Verhandlungen der IX. Tagung der Deutschen Gesellschaft für ger. Medizin in Wien am 22. Sept. 1913.

30) Orfila et Lesueur: Handbuch zum Gebrauche bei gerichtlichen Ausgrabungen und Aufhebungen. Herausgegeben von Güntz. I. Teil Leipzig 1832 u. 1833, Seite 309.

31) Prati: Versuche über postmortales Ranzigwerden des Fettes. Deutsche Zeitschrift für die gesamte ger. Medizin, Band 10, 1927, Seite 125.

32) Siebenhaar: Noch vollständig ausgeführte Sektion eines weiblichen Leichnams, der schon zweieinhalb Jahre lang im Grab gelegen hatte. A. Henkes Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, Band 47, 1844, Seite 203.

33) Salkowski: Zur Kenntnis der Fettwachsbildung. Festschrift zum Virchow-Jubiläum 1891.

34) Straßmann, Fantl: Untersuchungen an einer Fettwachsleiche. Deutsche Zeitschrift für die gesamte ger. Medizin 1926, Band 6, Seite 168.

35) Tschirch, Gfeller: Über das Leichenwachs. Schweizerische Apotheker-Zeitung 1925, Nr. 20.

36) Voit: Über die Entstehung des Fettes im Tierkörper. Zeitschrift für Biologie 1869.

37) Voltz: Kritik der Theorien über Fettwachs in Leichen. Friedrichs Blätter 1886.

38) Walcher: Studien über die Leichenfäulnis mit besonderer Berücksichtigung der Histologie derselben. Virchows Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie, 268. Bd. 1928, 1. Heft, Seite 17.

39) Wetherill: Archiv der Pharmacie 1857, Seite 203.

40) Zillner: Studien über Verwesungsvorgänge. I. Zur Kenntnis des Leichenwachses. Eulenbergs ger. und öff. Medizin 1885, Neue Folge, S. 1 f.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Literaturangaben 5

Die Aufgabe 9

Versuchsmaterial 11

Gang des Versuches 12

Erweiterung der Untersuchung 13

Untersuchungsergebnis der Kontrollpräparate der Kinder 13

Erste Versuchsreihe mit Ergebnis 14

Zweite Versuchsreihe mit Ergebnis 14

Dritte Versuchsreihe mit Ergebnis 15

Untersuchungsergebnis der Kontrollpräparate der Erwachsenen 16

Erste Versuchsreihe mit Ergebnis 17

Zweite Versuchsreihe mit Ergebnis 17

Dritte Versuchsreihe mit Ergebnis 18

Vergleich beider Versuchsreihen 18

Drei weitere Versuche 19

Zusammenfassung 21

Literaturverzeichnis 23

Inhaltsverzeichnis 25

Lebenslauf

Am 15. April 1910 wurde ich in Konstanz geboren und war von 1921 bis 1930 Schüler der Zeppelin-Oberrealschule in Konstanz, wo ich auch Ostern 1930 die Reifeprüfung ablegte.

Die ersten zwei Semester studierte ich Zahnheilkunde in München, schrieb mich dann 1931 in Wien als Studierender der Medizin ein und ging hierauf als Student der Medizin und Zahnheilkunde nach Würzburg und Leipzig, wo ich im August 1933 mein Vorexamen ablegte.

Meine klinischen Semester verbrachte ich in München, Königsberg, Freiburg und Würzburg. Hier legte ich dann im Frühjahr 1937 das medizinische Staatsexamen ab.

Seit 1. August 1937 befinde ich mich als Medizinalpraktikant an der Oberfränkischen Heil- und Pflegeanstalt Bayreuth und seit 15. Mai 1938 am Städtischen Krankenhaus Bayreuth.

Hiermit versichere ich ehrenwörtlich, vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt, auch keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die darin angegebenen benutzt zu haben.

Hans Baenkler.

Druck der Buchdruckerei
der Oberbadischen Verlagsanstalt Merk & Co., K.-G.
Konstanz
1938